

С. Е. Перепелов

*Ставропольский государственный университет,
seperpelov@mail.ru*

ГРАФ-МАШИНА И СЕТИ ПЕТРИ

Создание параллельных программ – трудоёмкий процесс, требующий высокой квалификации проектировщика программы. К современному программному обеспечению предъявляются требования не только эффективности по времени или памяти, но и по надёжности [1].

Одним из наиболее успешных подходов к проектированию и анализу параллельных алгоритмов является их моделирование на графах и граф-машинах [2, 3]. Однако эта модель не даёт достаточных формальных инструментов для исследования надёжности проектируемого алгоритма.

Исследователями данной проблемы разработаны эффективные методы моделирования параллельных процессов. В первую очередь здесь нужно отметить сети Петри и их модификации [4].

Опишем граф-машину в терминах сетей Петри. Пусть каждому этапу вычислений (т. е. каждой вершине графа алгоритма) сопоставлено место и связанные с ним переходы в некоторой сети Петри. Процесс обработки данных будет моделироваться переходами сети: по мере готовности всех входных данных переход срабатывает и выдаёт результаты на следующие этапы. Рассмотрим пример.

Представленные граф алгоритма (рис. 1) и сеть Петри (рис. 2) описывают одинаковые пересылки данных от этапа к этапу, т. е. с этой точки зрения эквивалентны. В то же время

сеть Петри уже демонстрирует необходимость уделить внимание использованию памяти в алгоритме.

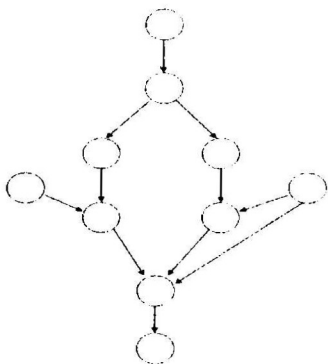


Рис. 1

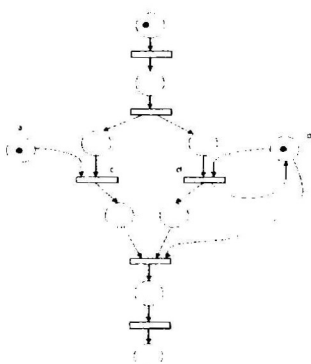


Рис. 2

Помимо этого некоторые свойства сети Петри и её компонент могут быть применены к анализу параллельного алгоритма. Так, появление в сети Петри неограниченного места означает утечку памяти в алгоритме [1], т. е. алгоритм будет корректен в этом смысле только тогда, когда сеть будет ограниченной. Мёртвый переход в сети автоматически означает лишние операции. Живой переход может служить признаком возможного заикливания программы. Потенциально живой переход при начальной разметке означает возможность проведения соответствующих вычислений.

Неустойчивый переход отражает блокировки в алгоритме из-за одновременного доступа к данным. Соответственно, устойчивая сеть – залог отсутствия таких блокировок. Таким образом, сеть Петри даёт более широкие возможности для анализа проектируемого параллельного алгоритма. Графовые модели позволяют получать выводы о предпочтительной системе для реализации этого алгоритма. Интересен также вопрос о

возможности применения методов анализа графа алгоритма к соответствующей сети Петри с той целью, чтобы ограничиться лишь сетевой моделью разрабатываемого алгоритма.

Литература

1. Шалыто А. А. *SWITCH-технология. Алгоритмизация и программирование задач логического управления*. – СПб.: Наука, 1998. – 628 с.
2. Воеводин В. В., Воеводин Вл. В. *Параллельные вычисления*. – СПб.: БХВ-Петербург, 2002. – 608 с.
3. Воеводин В. В. *Вычислительная математика и структура алгоритмов*. – М.: Изд-во МГУ, 2006. – 112 с.
4. Котов В. Е. *Сети Петри*. – М.: Наука. Главная редакция физико-математической литературы, 1984. – 160 с.

Л. Е. Платонова

Нижегородский государственный
педагогический университет,
lexfer@mail.ru

О ПОСТРОЕНИИ ОСНОВНОЙ РАЗРЕШАЮЩЕЙ СИСТЕМЫ ИНТЕГРАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ ДЛЯ КВАЗИЛИНЕЙНОГО УРАВНЕНИЯ В ЧАСТНЫХ ПРОИЗВОДНЫХ ПЕРВОГО ПОРЯДКА В СЛУЧАЕ ПАРАМЕТРИЧЕСКОГО ЗАДАНИЯ НАЧАЛЬНЫХ ДАННЫХ

Основным объектом исследования в данной работе является квазилинейное уравнение в частных производных первого порядка

$$a(x, y, z)\partial_x z + b(x, y, z)\partial_y z = f(x, y, z), \quad (1)$$